

09/868505

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP00/07187

17.10.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年10月18日

REC'D 04 DEC 2000

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第295079号

WIPO PCT

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

EKU

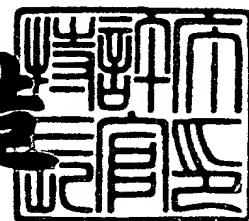
JP00/7187

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3094916

【書類名】 特許願

【整理番号】 2176010058

【提出日】 平成11年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 4/12

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 坂口 佳也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 長井 淳夫

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 倉光 秀紀

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミック電子部品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリエチレンを含有したセラミックシートと内部電極とを交互に積層して仮積層体を作製する第 1 工程と、次に前記仮積層体を真空に保持したまま剛体と弾性体との間に挟んで加圧し積層体を得る第 2 工程と、次いで前記積層体を焼成する第 3 工程とを備えたセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 2】 弾性体を耐熱性を有する材料で構成した請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 3】 第 2 工程において仮積層体をポリエチレンの融点 -30°C 以上に加熱する請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 4】 弾性体の厚みは仮積層体の厚みよりも厚いものを用いた請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 5】 弾性体の仮積層体との接触面を前記仮積層体よりも大きくした請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 6】 弾性体の仮積層体との接着面を前記仮積層体に対して非接着性を有するものとした請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 7】 弾性体と仮積層体との間に平面状の非接着体を設けた請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 8】 非接着体を弾性体とした請求項 7 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 9】 非接着体を仮積層体よりも大きくした請求項 7 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 10】 非接着体を耐熱性を有するものとした請求項 7 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 11】 第 1 工程後第 2 工程前に仮積層体を枠体内に収納する請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 12】 枠体の内周形状は仮積層体の外周形状よりも大きくした請求項 11 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 1 3】 枠体を弾性体とした請求項 1 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 1 4】 枠体の高さを仮積層体と同等以下とした請求項 1 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 1 5】 枠体を耐熱性を有するものとした請求項 1 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 1 6】 第 2 工程において加圧は仮積層体中の気体を除去した後に行う請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【請求項 1 7】 第 2 工程において真空度が 8 0 h P a 以下になった後に仮積層体を加圧する請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は例えば積層セラミックコンデンサなどのセラミック電子部品の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の積層セラミックコンデンサの製造方法について以下に説明する。

【0 0 0 3】

図 8 は一般的な積層セラミックコンデンサの一部切欠斜視図であり、1 はセラミック誘電体層、2 は内部電極、3 は外部電極である。

【0 0 0 4】

まず、セラミック誘電体層 1 となるセラミック誘電体材料とポリエチレンを用いて作製したセラミックシートと内部電極 2 とを交互に積層して仮積層体を作製し、この仮積層体の厚み方向の上下から金属製のプレス板などで挟んで大気中で加圧してセラミックシートと内部電極 2 とを一体化させて積層体を得る。次にこの積層体を焼成して内部電極 2 の露出した端面に外部電極 3 を形成する。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

この方法によると内部電極 2 間に挟まれたセラミックシート（以下有効層とする）の数が 50 層未満と少ない場合はデラミネーションなどの構造欠陥が発生しないが、50 層以上の高積層となると大気圧中で加圧すると仮積層体の内部に気体が残留し、デラミネーションなどの構造欠陥が発生してしまうという問題点を有していた。

【0006】

そこで本発明は、構造欠陥の少ないセラミック電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明のセラミック電子部品の製造方法は、ポリエチレンを含有したセラミックシートと内部電極とを交互に積層して仮積層体を作製する第 1 工程と、次に前記仮積層体を真空中に保持したまま剛体と弾性体との間に挟んで加圧し積層体を得る第 2 工程と、次いで前記積層体を焼成する第 3 工程とを備えたものであり、仮積層体中の気体を除去した後、剛体と弾性体との間に挟んで加圧することにより構造欠陥のないものとすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、ポリエチレンを含有したセラミックシートと内部電極とを交互に積層して仮積層体を作製する第 1 工程と、次に前記仮積層体を真空中に保持したまま剛体と弾性体との間に挟んで加圧し積層体を得る第 2 工程と、次いで前記積層体を焼成する第 3 工程とを備えたセラミック電子部品の製造方法であり、構造欠陥の少ないセラミック電子部品を得ることができる。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、耐熱性を有する弾性体を用いる請求項 1 に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体を加圧しながら加熱することができる。

【0010】

請求項 3 に記載の発明は、第 2 工程において仮積層体をポリエチレンの融点一

30℃以上に加熱する請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、セラミックシート間の接着強度を向上させることができる。

【0011】

請求項4に記載の発明は、弾性体の厚みを仮積層体の厚みよりも厚くした請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、積層体を均一に加圧することができる。

【0012】

請求項5に記載の発明は、弾性体の仮積層体との接触面を前記仮積層体よりも大きくする請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体を均一に加圧することができる。

【0013】

請求項6に記載の発明は、弾性体の仮積層体との接着面を前記仮積層体に対して非接着性を有するものとした請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体が弾性体に接着して変形するのを防止できる。

【0014】

請求項7に記載の発明は、弾性体と仮積層体との間に平面状の非接着体を設けた請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体が弾性体に接着して形状が変化するのを防止することができる。

【0015】

請求項8に記載の発明は、非接着体を弾性体とした請求項6に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、加圧時に非接着体を仮積層体の表面形状に追従させることができるので、仮積層体を均一に加圧できる。

【0016】

請求項9に記載の発明は、非接着体を仮積層体よりも大きいものとした請求項7に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体が弾性体に接着するのをより確実に防止できる。

【0017】

請求項10に記載の発明は、非接着体を耐熱性を有するものとした請求項7に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体を加圧しながら加熱する

ことができる。

【0018】

請求項11に記載の発明は、第1工程後第2工程前に仮積層体を枠体内に収納する請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体の外周部に圧力が集中するのを防止できる。

【0019】

請求項12に記載の発明は、枠体の内周形状を仮積層体の外周形状よりも大きくした請求項11に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体を枠体内に収納する際に当ることなく収納でき仮積層体の変形を防止することができる。

【0020】

請求項13に記載の発明は、枠体を弾性体とした請求項11に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体を均一に加圧することができる。

【0021】

請求項14に記載の発明は、枠体の高さを仮積層体と同等以下とする請求項11に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体の上端部を確実に加圧できる。

【0022】

請求項15に記載の発明は、枠体を耐熱性を有するものとした請求項11に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体を加圧しながら加熱できる。

【0023】

請求項16に記載の発明は、第2工程において加圧は仮積層体中の気体を除去した後に行う請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、構造欠陥の少ないセラミック電子部品を得ることができる。

【0024】

請求項17に記載の発明は、第2工程において真空度が80hPa以下になった後に仮積層体を加圧する請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法であり、仮積層体中の気体を除去してから加圧することになるので、構造欠陥の少な

いセラミック電子部品を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

以下本発明の実施の形態について積層セラミックコンデンサを例に図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 ～ 図 3 は本発明の実施の形態 1 における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図、図 4、図 6、図 7 は本発明の実施の形態 2 における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図、図 5 は図 4 の P E T フィルムを設置する前の下プレス板の上面図であり、1 0 はプレス下板、1 1 は銅板、1 2 はステンレス板、1 3 は仮積層体、1 4 は枠体、1 5 はポリエチレンテレフタレートフィルム（以下 P E T フィルム 1 5 とする）、1 6 はプレス上板、1 7 は枠体、1 8 は弾性体である。

【 0 0 2 7 】

また、図 8 は一般的な積層セラミックコンデンサの一部切欠斜視図であり、1 はセラミック誘電体層、2 は内部電極、3 は外部電極である。

【 0 0 2 8 】

（実施の形態 1）

まず、セラミック誘電体層 1 となるセラミックシートを重量平均分子量が 4 0 0, 0 0 0 のポリエチレンとチタン酸バリウムを主成分とする誘電体粉末とを用いて作製する。このセラミックシートは多孔度が 5 0 % 以上である。

【 0 0 2 9 】

一方、内部電極 2 となる金属ペーストをニッケル粉末、溶剤、有機バインダ、可塑剤を混合して作製する。

【 0 0 3 0 】

次にセラミックシート上に所望の形状の内部電極 2 となるように金属ペーストを印刷して内部電極付セラミックシートを作製する。

【 0 0 3 1 】

次いで支持体となるステンレス板 1 2 の上にセラミックシートを複数枚積層して無効層を形成し、この上に内部電極付セラミックシートを内部電極 2 とセラミ

ックシートとが交互になるように積層し、再びセラミックシートを複数枚積層して無効層を形成し仮積層体を得る。

【0032】

このセラミックシート及び内部電極付セラミックシートを積層する場合は、後工程で加圧する時に積層ずれ等を発生したりしない程度に圧着しておくことが重要である。従ってこの時に加圧しながら室温から内部電極 2 中の可塑剤が飛散しすぎないような温度（本実施の形態 1 においては 150℃以下かつ後工程において熱処理する温度より低い温度）に仮積層体を加熱し、内部電極 2 に含まれるバインダ成分や可塑剤成分を軟化させ、内部電極 2 とセラミックシートとの接着性を向上させる。しかしながら加熱温度が高すぎると可塑剤が飛散しすぎて内部電極 2 が硬く、脆くなり、セラミックシートと内部電極 2 間の接着力が低下し、積層時や焼成時に構造欠陥を招くという問題が発生するので注意する必要がある。

【0033】

その後、図 2 に示すように剛体のプレス下板 10 の上に銅板 11 を介してステンレス板 12 ごと仮積層体 13 を設置し、この上に耐熱温度が 150℃で弾性を有する PET フィルム 15 を乗せる。

【0034】

次いで図 3 に示すようにプレス下板 10 を上昇させてプレス上板 16 に設けた 180℃程度の耐熱性を有するゴムからなる弾性体の枠体 17 に押し付ける。この時にプレス下板 10、プレス上板 16、枠体 17 で囲まれた空間内に仮積層体 13 が存在することとなる。

【0035】

その後前記空間内の真空度を上げていき仮積層体 13 の内部の気体を除去する。本実施の形態 1 においてはおよそ真空度が 13 hPa 以下となると仮積層体 13 の内部の気体がほとんど除去できたことになる。従って仮積層体 13 の内部の気体を構造欠陥の原因とならない程度まで除去できた後、図 1 に示すように耐熱温度が 180℃のシリコンゴムからなる弾性体 18 を下方に移動させて仮積層体 13 の上方から加圧を開始する。この時の加圧力は 4 MPa～20 MPa、好ましくは 5 MPa～9 MPa とする。また、加圧している間も仮積層体 13 の存在

する空間内は真空状態を維持して仮積層体 13 の内部に気体が侵入しないようにしている。この時の仮積層体 13 の周囲の気圧は大気圧より低い真空状態とし、好ましくは真空度 80 hPa 以下、より好ましくは真空度 13 hPa 以下とし、仮積層体 13 の内部に気体が侵入しないようにすることが望ましい。

【0036】

また、弾性体 18 は予め仮積層体 13 中のポリエチレンの融点 -30°C より高い温度に加熱されており、加圧時に直ちに仮積層体 13 にこの熱が伝わり、仮積層体 13 中のポリエチレンの一部を軟化させてセラミックシート間及びセラミックシートと内部電極 2 間の接着強度を向上させる。仮に全てのポリエチレンが軟化してしまうと仮積層体 13 の所望の形状を維持できなくなるので、セラミックシート間及びセラミックシートと内部電極 2 間の接着強度を向上させることができるだけのポリエチレンを軟化させれば良い。

【0037】

このようにして弾性体 18 で仮積層体 13 を加圧することにより一体化させて積層体を得た後、加圧及び加熱を終了する。

【0038】

その後積層体を所望の形状に切断し、脱脂、焼成を行う。ここで脱脂は、まず積層体中の可塑剤の除去、次いで温度を上げてバインダの除去の順に行うことが好ましい。その理由は、可塑剤とバインダとを一度に除去するために一気に加熱すると、可塑剤とバインダとで新たな化合物が生成し、脱脂後も積層体中に残留することとなり、焼成時にこの化合物が燃焼して積層体から除去されることによりデラミネーションなどの構造欠陥が発生し、ショート不良の発生率が高くなるからである。

【0039】

さらに脱脂、焼成は内部電極 2 となるニッケルが過度に酸化されないように条件設定を行う。

【0040】

この焼成によりチタン酸バリウムを主成分とするセラミック誘電体層 1 とニッケルを主成分とする内部電極 2 が同時に焼結した焼結体を得る。次いでこの焼結

体の内部電極 2 の露出した両端面に銅などの外部電極 3 を形成し図 8 に示す積層セラミックコンデンサを得る。

【0041】

(実施の形態 2)

実施の形態 1 と同様にしてステンレス板 12 上に仮積層体 13 を作製する。

【0042】

次に図 5 に示すように仮積層体 13 の外周部に弾性体の枠体 14 を設ける。

【0043】

次いで図 4 に示すようにプレス下板 10 の上に銅板 11 を介してステンレス板 12 ごと仮積層体 13 を設置し、この上に PET フィルム 15 を乗せる。

【0044】

その後、図 7 に示すようにプレス下板 10 を上昇させてプレス上板 16 に設けた弾性体の枠体 17 に押し付ける。この時にプレス下板 10、プレス上板 16、枠体 17 で囲まれた空間内に仮積層体 13 が存在することとなる。

【0045】

次に前記空間内の真空度を上げていき仮積層体 13 の内部の気体を除去する。本実施の形態 2 においてもおよそ真空度が 13 hPa 以下となると仮積層体 13 の内部の気体がほとんど除去できたことになる。従って仮積層体 13 の内部の気体を構造欠陥の原因とならない程度まで除去できた後、図 6 に示すように弾性体 18 を下方に移動させて仮積層体 13 の上方から加圧を開始する。弾性体 18 は予め仮積層体 13 中のポリエチレンの融点 -30°C より高い温度に加熱されており、加圧時に直ちに仮積層体 13 にこの熱が伝わるようになっている。この時の加圧力は 4 MPa \sim 20 MPa、好ましくは 5 MPa \sim 9 MPa とする。また、加圧している間も仮積層体 13 の存在する空間内は真空状態を維持して仮積層体 13 の内部に気体が侵入しないようにしている。この時の仮積層体 13 の周囲の気圧は大気圧より低い真空状態とし、好ましくは真空度 80 hPa 以下、より好ましくは真空度 13 hPa 以下とし、仮積層体 13 の内部に気体が侵入しないようにすることが望ましい。

【0046】

弾性体 1 8 で仮積層体 1 3 を加圧することにより一体化させて積層体を得た後、加圧及び加熱を終了し徐々に積層体を冷却する。

【 0 0 4 7 】

その後積層体を所望の形状に切断し、実施の形態 1 と同様にして脱脂、焼成、外部電極 3 の形成を行い図 8 に示す積層セラミックコンデンサを得る。

【 0 0 4 8 】

以下、本発明のポイントについて記載する。

【 0 0 4 9 】

(1) 上記各実施の形態においては、積層セラミックコンデンサについて説明したが、積層バリスタ、積層サーミスタ、積層コイル、セラミック多層基板などセラミックシートと内部電極 2 とを積層して形成するセラミック電子部品においては同様の効果が得られるものである。また、本発明はセラミックシートの多孔度が高く、積層数の多いセラミック電子部品ほどその効果は大きい。特に多孔度が 3 0 % 以上で有効層数が 5 0 層以上の場合には優れた効果を発揮するものである。

【 0 0 5 0 】

(2) 仮積層体 1 3 は内部に含まれるポリエチレンの融点 -30°C 以上本実施の形態においては $90\sim 180^{\circ}\text{C}$ に弾性体 1 8 及びプレス下板 1 0 により加熱する。そのため仮積層体 1 3 をこの温度に加熱しようとする弾性体 1 8 はこの仮積層体 1 3 の温度よりも高い温度でなければならない。従って弾性体 1 8 は仮積層体 1 3 の加熱温度よりも高い 180°C 程度の耐熱性を有する必要がある。

【 0 0 5 1 】

(3) 弾性体 1 8 の少なくとも仮積層体 1 3 側の面は仮積層体 1 3 よりも大きく、厚みも仮積層体 1 3 の厚みよりも厚くすることにより、仮積層体 1 3 の上方からだけでなく全側面からも均等に加圧することができる。

【 0 0 5 2 】

(4) 上記実施の形態では仮積層体 1 3 を作製するときに、支持体としてステンレス板 1 2 を用いたが、その他の剛体を用いても構わない。

【 0 0 5 3 】

(5) 内部電極 2 は金属ペーストをセラミックシートに印刷することにより形成したが、蒸着やスパッタなどの薄膜形成法により作製しても同様の効果が得られる。

【0054】

(6) プレス下板 10 及び弾性体 18 は仮積層体 13 の上、下面が同様に加熱されるようにそれぞれ加熱温度の制御を行う。

【0055】

(7) 上記実施の形態においてはプレス下板 10 の上に銅板 11 を介してステンレス板 12 に載せた仮積層体 13 を設置した。プレス下板 10 は予め仮積層体 13 中のポリエチレンの融点 -30°C 以上に加熱されており、直接ステンレス板 12 を設置すると、仮積層体 13 に熱が早く伝わることとなり、仮積層体 13 が収縮し、構造欠陥が発生する。従って適切な厚みの加熱していない銅板 11 を設置することにより、加圧してから仮積層体 13 にポリエチレンの融点 -30°C 以上の熱が加わるようになるのである。また、相反するようであるが銅は熱伝導率に優れているため、仮積層体 13 に対して均一に熱を伝導することができるので好ましい。銅板 11 以外にも上述したような温度制御ができるようなものであればどのような剛体を用いても構わない。

【0056】

(8) プレス上板 16 に設けた枠体 17 はシリコンゴムなどの弾性体であり、プレス下板 10 に吸着して仮積層体 13 を閉じ込めた空間内に外気が侵入しないようにすることができるものである。

【0057】

(9) 上記各実施の形態においては仮積層体 13 と弾性体 18 との間に仮積層体 13 との接着を防止するために仮積層体 13 の弾性体との接触面を完全に覆うようにこの接触面よりも大きな PET フィルム 15 を設けた。PET フィルム 15 は仮積層体 13 だけでなく弾性体 18 に対しても接着性が小さいので、製造工程において容易に着脱できる。また、仮積層体 13 を加熱する温度以上の耐熱性を有するので、加熱しながら加圧しても仮積層体 13 に悪影響を及ぼさない。さらに仮積層体 13 の表面は凹凸を有するのであるが、PET フィルム 15 は弾性

体でかつ薄いので加圧時に仮積層体 13 の凹凸に追従させることができるので、仮積層体 13 に悪影響を及ぼさないものである。また、仮積層体 13 あるいは弾性体 18 との接着性を更に小さくするために PET フィルム 15 の表面に離型層などを設けても構わない。しかしながら PET フィルム 15 以外にも上記特性を有するようなものであれば PET フィルム 15 に代えて用いることができる。

【0058】

また、弾性体 18 の仮積層体 13 との接触面自体が仮積層体 13 に対して非接着性を有する場合は PET フィルム 15 などの非接着体を設ける必要はない。

【0059】

(10) 実施の形態 2 で示したように仮積層体 13 の外周部に圧力が集中するのを防止するため、仮積層体 13 を弾性体の枠体 14 で外周側面部を覆ってから加圧することが望ましい。この枠体 14 の内周寸法は仮積層体 13 の外周寸法と同一にすることが好ましいが、枠体 14 に仮積層体 13 を挿入するとき仮積層体 13 に圧力がかからないように、現実的には枠体 14 の内周寸法を仮積層体 13 の外周寸法よりも大きくしておくことが望ましい。この場合仮積層体 13 と枠体 14 との間の距離はできるだけ均一でかつ短くしておくことが望ましい。また、仮積層体 13 に均一に圧力がかかるようにするために弾性体 18 は少なくとも枠体 14 の内周端部を覆うようにすることが必要である。好ましくは枠体 14 の外周形状よりも大きくして加圧した時に弾性体 18 が枠体 14 の側面を覆うようにし、上面だけでなく側面からも枠体 14 を介して仮積層体 13 に圧力がかかるようにする。さらに枠体 14 の高さは仮積層体 13 の高さと同じが望ましい。

【0060】

しかしながら、仮積層体 13 の上端部に確実に圧力が加わるようにするためには枠体 14 の高さを仮積層体 13 の高さよりも低くしたものをを用いる。仮積層体 13 よりも高いと仮積層体 13 の上端部に圧力が加わらず、デラミネーションなどの構造欠陥の原因となるからである。また、低くする場合は仮積層体 14 の端部に圧力が集中しないような高さとするのが望ましい。また、枠体 14 は仮積層体 13 と同等の弾性率を有する弾性体とすることにより、仮積層体 13 に所望の圧力を加えることができる。さらに仮積層体 13 の加熱温度に対する耐熱性を

有することにより、加圧時に加熱することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上本発明によると、仮積層体中の気体を除去した後に弾性体と剛体との間に挟んで加圧することにより、デラミネーションなどの構造欠陥の少ないセラミック電子部品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図

【図2】

本発明の実施の形態1における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図

【図3】

本発明の実施の形態1における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図

【図4】

本発明の実施の形態2における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図

【図5】

図4におけるプレス下板の上面図

【図6】

本発明の実施の形態2における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図

【図7】

本発明の実施の形態2における仮積層体の加圧工程を説明するための断面図

【図8】

一般的な積層セラミックコンデンサの一部切欠斜視図

【符号の説明】

1 セラミック誘電体層

2 内部電極

3 外部電極

10 プレス下板

11 銅板

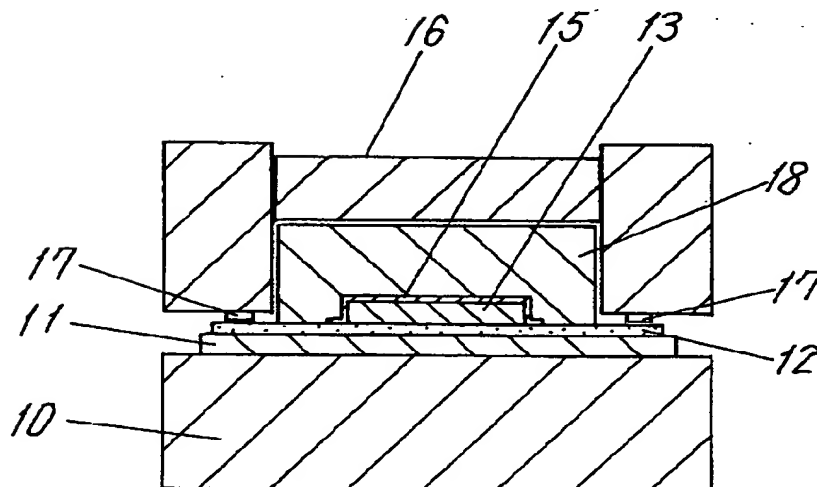
- 1 2 ステンレス板
- 1 3 仮積層体
- 1 4 枠体
- 1 5 P E Tフィルム
- 1 6 プレス上板
- 1 7 枠体
- 1 8 弾性体

【書類名】

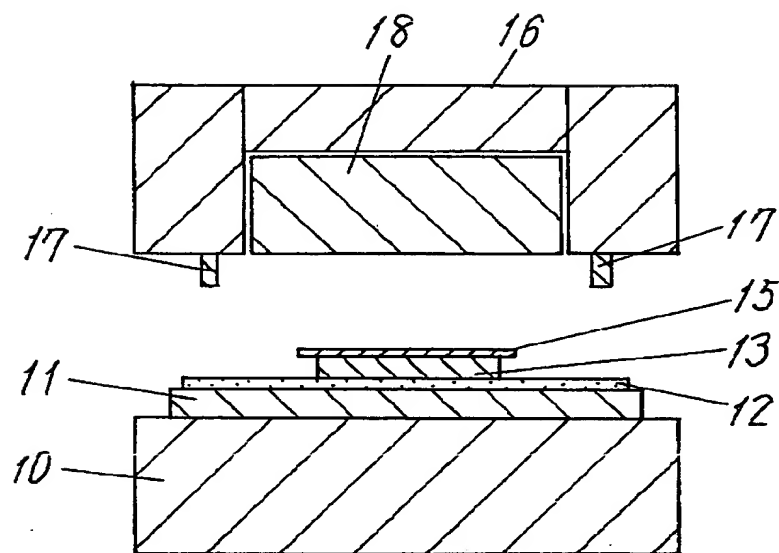
図面

【図 1】

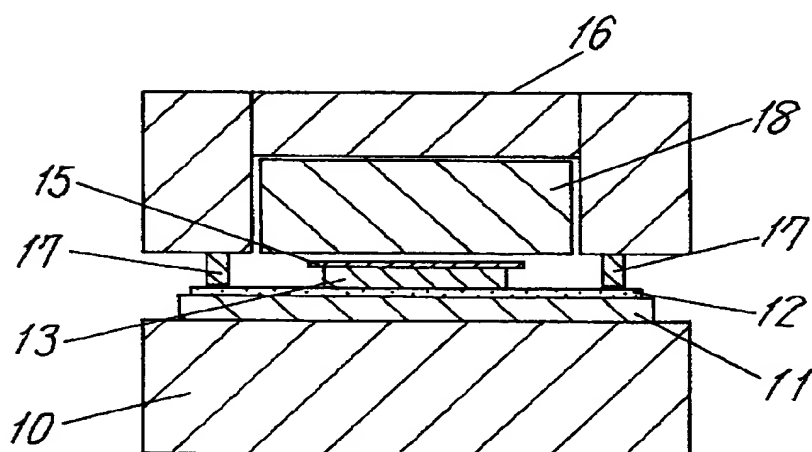
- 10 プレス下板
- 11 銅板
- 12 ステンレス板
- 13 仮積層体
- 15 PETフィルム
- 16 プレス上板
- 17 枠体
- 18 弾性体



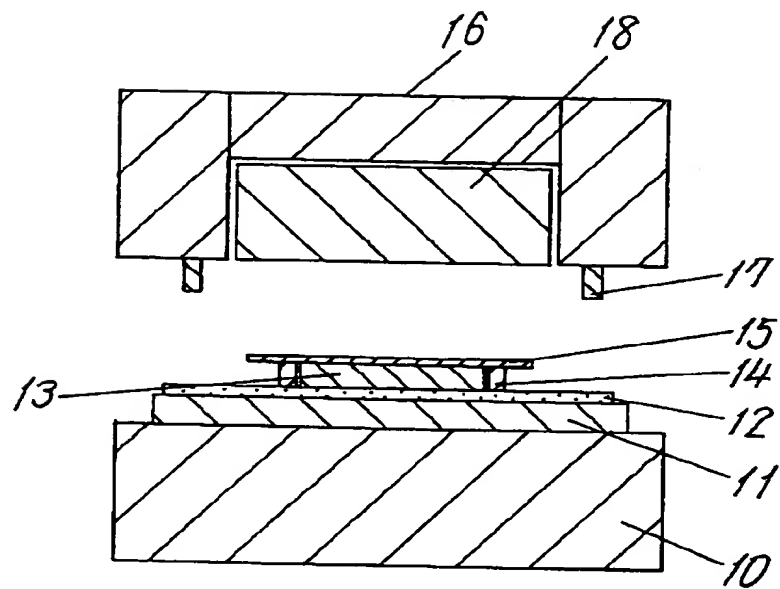
【図 2】



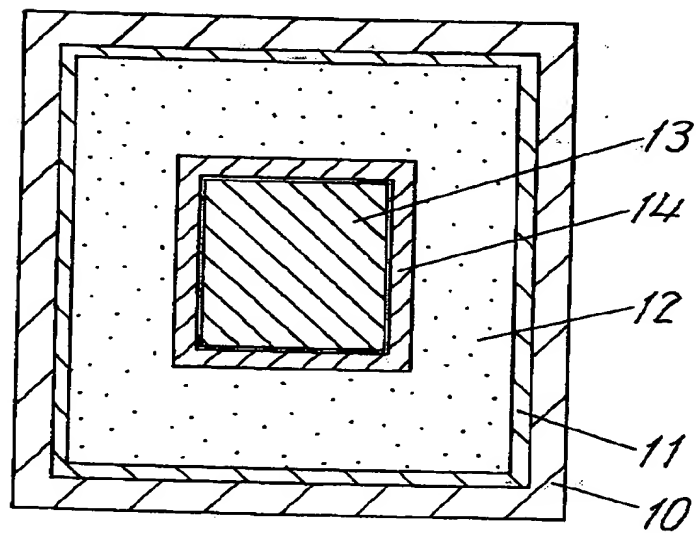
【図 3】



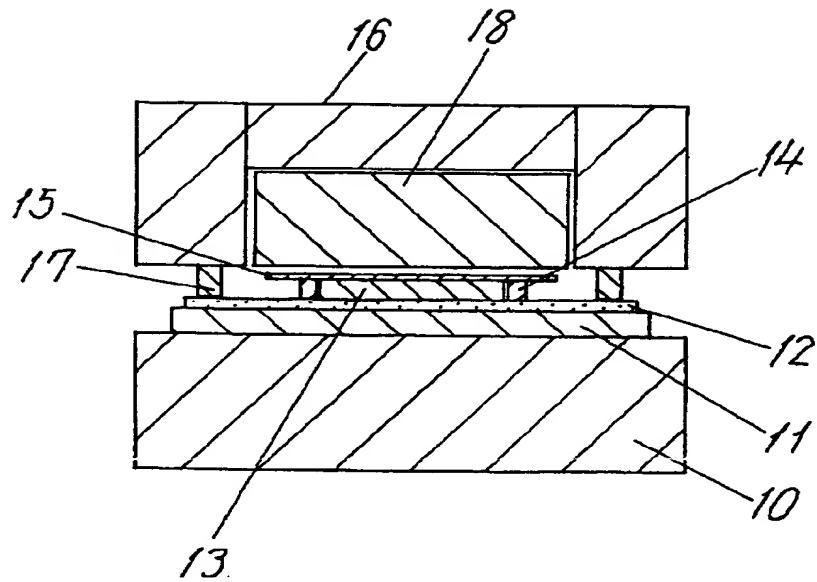
【図 4】



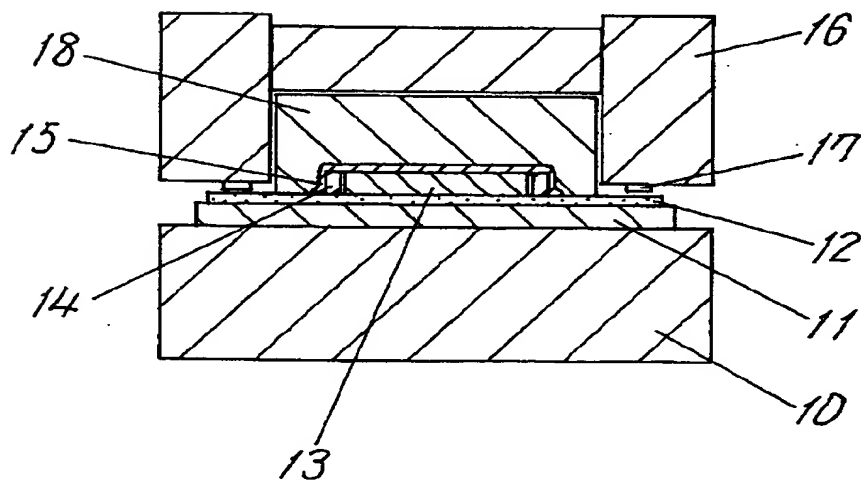
【図 5】



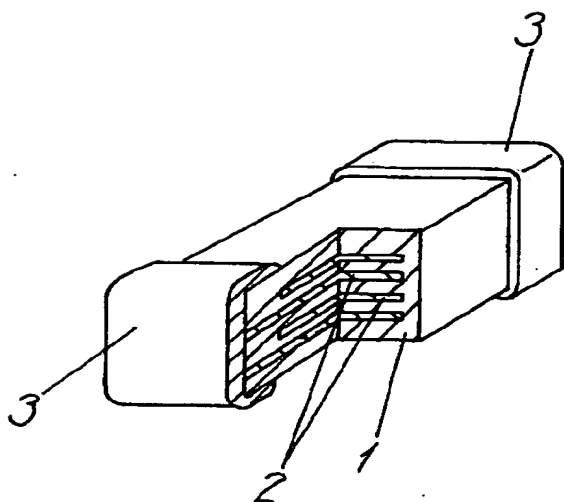
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造欠陥の少ないセラミック電子部品の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 ポリエチレンと誘電体粉末とを含有したセラミックシートと内部電極 2 とを交互に積層してステンレス板 1 2 上に仮積層体 1 3 を作製し、次にプレス下板 1 0 の上に銅板 1 1 を介してステンレス板 1 2 ごと仮積層体 1 3 を設置し、この上に P E T フィルム 1 5 を乗せ、次いでプレス下板 1 0 を上昇させてプレス上板 1 6 に設けた弾性体の枠体 1 7 に押し付けてプレス下板 1 0、プレス上板 1 6、枠体 1 7 で囲まれた空間内に仮積層体 1 3 が存在するようにし、次いで前記空間内の真空度を上げて仮積層体 1 3 の内部の気体を除去した後、弾性体 1 8 で仮積層体 1 3 を加圧、加熱し積層体を得、その後脱脂、焼成を行い、外部電極を形成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社